

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-3949

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月9日

H 01 J 37/22

7013-5C

G 01 B 15/00

B-8304-2F

H 01 L 21/66

B-6851-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電子線検査装置

⑯ 特 願 昭62-157654

⑰ 出 願 昭62(1987)6月26日

⑱ 発 明 者 田 辺 義 和 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑲ 発 明 者 高 本 健 治 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電子線検査装置

2. 特許請求の範囲

1. 走査型電子顕微鏡と、この走査型電子顕微鏡により観察された被検査物の像を表示するための表示装置とを有する電子線検査装置であって、前記表示装置の画面に表示される前記被検査物の前記像のうちの拡大して観察すべき領域を指定し、この指定された領域内の前記像を所望の倍率に拡大した拡大像を前記画面のほぼ中心に表示するように構成したことを特徴とする電子線検査装置。

2. 前記拡大して観察すべき領域を前記画面上でウィンドウにより指定するように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電子線検査装置。

3. 前記拡大して観察すべき領域を前記表示装置の前記画面のサイズに拡大するように構成したことを特徴とする 許請求の範囲第1項又は第

2項記載の電子線検査装置。

4. 前記表示装置がCRTであることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第3項のいずれか一項記載の電子線検査装置。

5. 前記被検査物が半導体ウエーハであることを特徴とする特許請求の範囲第1項～第4項のいずれか一項記載の電子線検査装置。

6. 前記電子線検査装置が前記半導体ウエーハ上に形成された回路パターンの寸法検査装置又は外観検査装置であることを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の電子線検査装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電子線検査装置に関し、特に、半導体集積回路装置等の各種被検査物の微細なパターンの寸法や外観の検査に適用して有効な技術に関するものである。

(従来技術)

近年、半導体集積回路装置においては、回路パターンの微細化に伴い、その寸法測定や外観検査

を走査型電子顕微鏡を利用して行うようになった。この場合、走査型電子顕微鏡においては視野探しが一様に難しいため、所望の倍率の拡大像を得る場合には、まず低倍率で目的位置を捜し、その後徐々に倍率を上げて所望の倍率の拡大像を得るようにしている。

しかしながら、この技術では、所望の倍率の拡大像が得られるまでに半導体集積回路装置は長時間電子線照射を受けることになるため、この電子線照射による損傷のみならず、この半導体集積回路装置に存在する絶縁膜の帯電（チャージアップ）が生じ、これによって半導体集積回路装置の不良を生じてしまうという問題があった。

特開昭60-185350号公報には、前記問題を解決するための技術について論じられている。この技術によれば、拡大像を得たい領域を表示装置の画面の視野中心にくるように移動してその領域をウィンドウで指定し、このウィンドウで囲まれた部分を画面サイズに拡大することにより拡大像を得ている。

この指定された領域内の前記像を所望の倍率に拡大した拡大像を前記画面のほぼ中心に表示するように構成している。

#### 〔作用〕

上記した手段によれば、拡大して観察すべき領域を画面の中心に移動させる必要がなくなるので、被検査物の電子線による照射時間の低減を図ることができる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものには同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

第1図は、本発明の一実施例による電子線検査装置の全体構成を示すブロック図である。

第1図に示すように、本実施例による電子線検査装置は、走査型電子顕微鏡1を備えている。この走査型電子顕微鏡1は、電子銃1a、偏向コイル1b、試料台1c及び2次電子検出器1dを有

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、特開昭60-185350号公報に記載されている前記技術は、拡大像を得たい領域を表示装置の画面の視野中心に移動させる必要があるため、この間に必要以上の電子線照射を受けてしまう。このため、電子線照射による試料の損傷やチャージアップが生じる問題を十分に解決することができないという問題があった。

本発明の目的は、被検査物の電子線による照射時間の低減を図ることができる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

〔問題点を解決するための手段〕

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、表示装置の画面に表示される被検査物の像のうちの拡大して観察すべき領域を指定し、

している。前記試料台1cの上には、被検査物として例えば半導体ウエーハ2が設置されている。そして、前記電子銃1aにより発生された電子線を偏向コイル1bで偏向させることにより走査を行いながら、この電子線照射により半導体ウエーハ2の表面から発生される2次電子を2次電子検出器1dで検出することにより、半導体ウエーハ2の表面の像を観察することができるようにになっている。

前記電子銃1aは電子光学系制御部3に接続され、この電子光学系制御部3によってその制御を行うことができるようになっていて、また、前記偏向コイル1bは偏向制御部4に接続され、この偏向制御部4によってその制御を行うことができるようになっていて、この偏向制御部4も前記電子光学系制御部3に接続され、この電子光学系制御部3によってその制御を行うことができるようになっていて、さらに、前記偏向制御部4は偏向計算部5に接続され、この偏向計算部5は倍率設定部6に接続されている。そして、この倍率

設定部6から発生される信号にもとづいて前記偏向量算出部5により電子線の偏向量を算出し、この偏向量のデータを偏向制御部4に送ることができるようにしている。また、前記偏向制御部4は偏向中心設定部7にも接続され、この偏向中心設定部7は視野中心位置算出部8に接続されている。この視野中心位置算出部8は、前記倍率設定部6にも接続されている。

一方、前記試料台1cは試料台制御部9に接続され、この試料台制御部9によりその位置の制御を行うことができるようになっていいる。この試料台制御部9は試料台座標入出力部10に接続され、この試料台座標入出力部10はさらに前記視野中心位置算出部8に接続されている。そして、前記試料台座標入出力部10から出力される前記試料台1cの座標データが前記視野中心位置算出部8に送られ、この座標データにもとづいて視野中心位置が算出されるようになっていいる。

さらに、前記2次電子検出器1dは増幅器11を介して画像記憶用のパターンメモリ12及びカーソ

ルメモリ13に接続されている。これらのパターンメモリ12及びカーソルメモリ13は、映像信号作成部14に接続され、この映像信号作成部14は例えばCRT(Cathode Ray Tube)のような表示装置15に接続されている。この表示装置15の画面に走査電子顕微鏡像が映し出されるようになっていいる。一方、前記パターンメモリ12及びカーソルメモリ13はさらに領域設定部16に接続され、この領域設定部16に操作部17が接続されている。この操作部17には、後述のズームアップを行う際に用いられるいわゆるマウスのような入力装置(図示せず)が設けられている。

前記領域設定部16は、倍率算出部18、ビームシフト量算出部19及び試料台移動量算出部20に接続されている。この倍率算出部18は前記倍率設定部6に接続されている。そして、表示装置15の画面上でウィンドウWにより指定した領域を例えば画面サイズの大きさに拡大するための倍率を算出し、前記倍率設定部6により走査型電子顕微鏡の倍率

をこの倍率に設定することができるようになっていいる。また、前記ビームシフト量算出部19は前記偏向中心設定部7に接続され、このビームシフト量算出部19により算出されたビームシフト量に応じて前記偏向中心設定部7によりビームの偏向中心を設定することができるようになっていいる。

次に、上述のように構成された本実施例による電子線検査装置の動作について説明する。

第1図に示すように、まず低倍率で表示装置15の画面15aに半導体ウエーハ2の表面の回路パターン2aを映し出して観察を行う。次に、より大きな倍率に拡大して観察を行いたい領域をウィンドウWで指定する。このウィンドウWの指定は、前記操作部12のマウス等を手で操作することにより行うことができる。この場合、まず例えば拡大すべき領域の左上隅の位置にマウス等を用いてカーソルを移動してこの位置を始点として指定し、次に拡大すべき領域の右下隅の位置にカーソルを移動してこの位置を終点として指定する。これによって、ウィンドウWの指定が完了する。なお、

このウィンドウWは、例えば前記表示装置15の画面15aと相似な形状を有する。次に、前記操作部12に設けられたズームアップ用のスイッチを入れる。これにより、前記ウィンドウWの前記始点及び終点の位置からその対角線の長さLが算出され、倍率算出部18において次式により拡大すべき倍率Mが算出される。

$$M = (L / l) m$$

ここで、Lは表示装置15の画面15aの対角線の長さ、mは現在の倍率である。このようにして算出された倍率Mは倍率設定部6に送られ、偏向量算出部5でビームの偏向量が算出され、偏向制御部4により偏向コイル1bが制御されて、前記ウィンドウWにより指定された領域が前記倍率Mに拡大される。

これと同時に、前記ウィンドウWの前記始点及び終点の位置からビームシフト量算出部19によりビームシフト量が算出され、この算出されたビームシフト量が偏向中心設定部7に送られ、この偏向中心設定部7により偏向制御部4が制御されて

ビームの偏向中心の設定が行われる。さらに、試料台移動量算出部20により試料台10の移動量が算出され、この算出された移動量が試料台座標入出力部10に送られ、この移動量にもとづいて試料台制御部9により試料台10が所定位置に移動される。これによって、ビームの偏向中心の制御及び試料台10の移動により、ウィンドウWで指定した領域の中心を拡大後に表示装置15の画面15aの中心に位置させることができる。

このようにして、第2図に示すように、ウィンドウWで指定した領域を表示装置15の画面15aのサイズに拡大した拡大像をこの画面15aの視野中心に表示することができる。

このように、本実施例による電子線検査装置によれば、操作部17における簡単な操作により、表示装置15の画面15a上で拡大すべき領域をウィンドウWにより指定するだけで、自動的にその拡大像を画面15aの中心に表示することができるので、既述の従来の技術におけるように拡大すべき領域を手動によりあらかじめ画面15aの中心に移動さ

せるための操作が不要となり、このため観察中の電子線の照射時間を低減することができる。従って、電子線照射による半導体ウエーハ2の損傷やチャージアップの発生を防止することができる。

以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

例えば、上述の実施例においては、ウィンドウWにより指定した領域を表示装置15の画面15aのサイズに拡大したが、必ずしもこのようにする必要はなく、所望の倍率に拡大することが可能である。また、ウィンドウWの指定方法も上述の実施例で述べた方法に限定されるものではない。さらに、上述の実施例においては、本発明を半導体ウエーハ2の検査に適用した場合について説明したが、本発明は、半導体ウエーハ2以外の各種の被検査物、例えば微生物の検査に適用することが可能である。

〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、被検査物の電子線による照射時間の低減を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

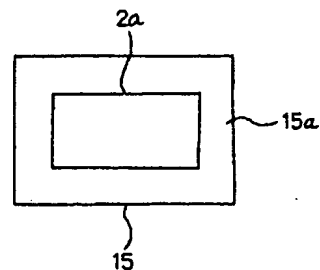
第1図は、本発明の一実施例による電子線検査装置の全体構成を示すブロック図、

第2図は、第1図に示す電子線検査装置により得られた被検査物の拡大像を示す図である。

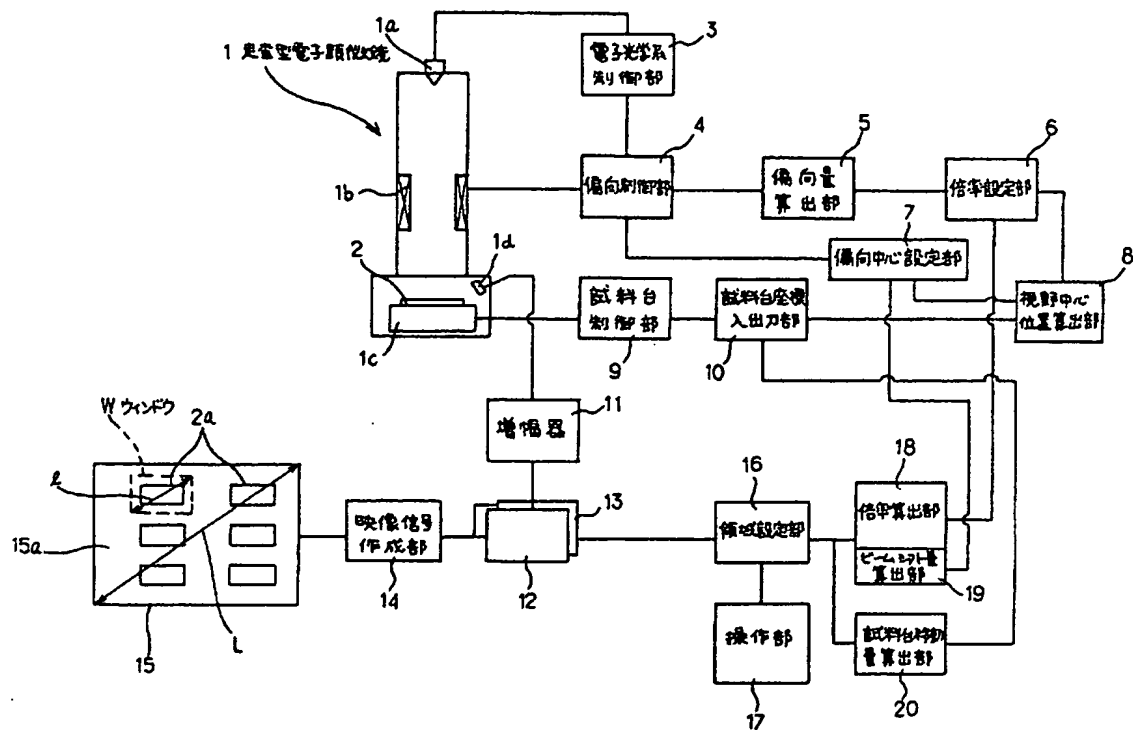
図中、1…走査型電子顕微鏡、2…半導体ウエーハ（被検査物）、3…電子光学系制御部、4…偏向制御部、5…偏向量算出部、6…倍率設定部、7…偏向中心設定部、8…視野中心位置算出部、9…試料台制御部、10…試料台座標入出力部、15…表示装置、15a…画面、16…領域設定部、17…操作部、18…倍率算出部、19…ビームシフト量算出部、20…試料台移動量算出部、W…ウィンドウである。

代理人 弁理士 小川勝男

第2図



第1図

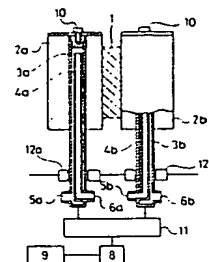
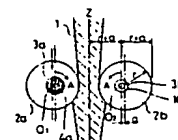


**(54) VARIABLE-WIDTH SLIT FOR LARGE-CURRENT ION BEAM**

(11) 1-3948 (A) (43) 9.1.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-157818 (22) 26.6.1987  
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) SHINTARO FUKUMOTO  
 (51) Int. Cl. H01J37/09, H01J37/317

**PURPOSE:** To make the beam acceptance symmetrical by rotating cylinders symmetrically and in opposite directions around rotary shafts off-centered to symmetrical positions to the middle line of the cylinders from two cylinder center axes arranged in parallel.

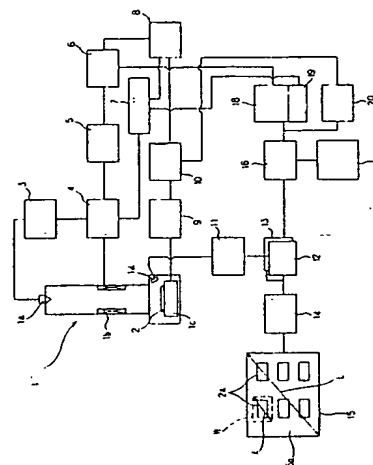
**CONSTITUTION:** An accelerated ion beam 1 is squeezed to a fixed quantity by outer tubes 2a, 2b made of carbon. The outer tubes 2a, 2b have the radius (r) and are symmetrically fitted so that the rotation centers  $O_1$ ,  $O_2$  off-centered from cylinder center axes by the distance (a) are separated from the beam center axis Z by the distance (r+a). A slit is opened or closed by controlling a drive motor 8, with a control circuit 9, and the rotation is transmitted to outer tubes 3a, 3b concurrently serving as rotary shafts by a gear box 11 in opposite directions synchronously at the same rotation angle. If the outer tubes 2a, 2b are synchronously rotated in the arrow A direction, the slit is gradually closed, and it is fully closed when the outer tubes are rotated by 180°. The beam acceptance can be thereby made symmetrical.

**(54) ELECTRON BEAM CHECKING DEVICE**

(11) 1-3949 (A) (43) 9.1.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-157654 (22) 26.6.1987  
 (71) HITACHI LTD (72) YOSHIKAZU TANABE(1)  
 (51) Int. Cl. H01J37/22, G01B15/00, H01L21/66

**PURPOSE:** To reduce the electron beam radiation time of an object to be checked by specifying the area to be expanded for observation of the image of the object displayed on the screen of a display device and displaying the expanded image of the image in this specified area at the desired multiplying factor at nearly the center of the screen.

**CONSTITUTION:** The area W to be expanded for observation of the image 2a of an object 2 displayed on the screen 15a of a display device 15 is specified. The expanded image of the image in the specified area W at the desired multiplying factor is displayed at nearly the center of the screen 15a. The area W to be expanded for observation is not required to be moved to the center of the screen. The electron beam radiation time of the object can be thereby reduced.



1: scanning type electron microscope, 3: electronic optical system control unit, 4: deflection control unit, 5: deflection quantity calculating unit, 6: multiplying factor setting unit, 7: deflection center setting unit, 8: visual field center position calculating unit, 9: sample bed control unit, 10: sample bed coordinate input/output unit, 11: amplifier, 14: image signal generating unit, 16: area setting unit, 17: operating unit, 18: multiplying factor calculating unit, 19: beam shift quantity calculating unit, 20: sample bed shift quantity calculating unit, W: window

**(54) ION IMPLANTATION DEVICE**

(11) 1-3950 (A) (43) 9.1.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 62-158629 (22) 25.6.1987  
 (71) HITACHI LTD (72) YOICHI OSE(3)  
 (51) Int. Cl. H01J37/317, H01J37/147, H01L21/265

**PURPOSE:** To improve the mass separation performance by constituting a rear-stage accelerating/decelerating electrode system with the first electrode on the upstream side, the grounded second electrode on the downstream side facing a mass separating slit, and an intermediate electrode provided between the first and second electrodes and having an ion beam passing hole larger than the holes of the first and second electrodes.

**CONSTITUTION:** A rear-stage accelerating/decelerating electrode system 4 is constituted of the first electrode 41 facing a mass separating magnet 3, the grounded second electrode 42 facing a mass separating slit 9, and an intermediate electrode 43 having an ion passing hole larger than the ion beam passing holes of the first electrode 41 and the second electrode 42 and provided between them. Virtual convex lens and concave lens formed by the potential difference between electrodes of the rear-stage accelerating/decelerating electrode system 4 can be made equal in thickness, and an ion beam can be focused most thinly at the position of the mass separating slit. The mass separation performance can be thereby improved.

